

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ULANG PRODUK PTI 1

MENGGUNAKAN METODE *REVERSE ENGINEERING*

**(Studi kasus di Laboratorium Teknik Industri,
Universitas Muhammadiyah Surakarta)**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata 1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan oleh:
GANANG FITRIANTO WIBOWO
D600.120.042

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2016

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN ULANG PRODUK PTI 1
MENGUNAKAN METODE *REVERSE ENGINEERING***

**(Studi kasus di Laboratorium Teknik Industri,
Universitas Muhammadiyah Surakarta)**


Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Rabu
Tanggal : 26 Oktober 2016

Disusun Oleh:

Nama : Ganang Fitrianto Wibowo
NIM : D600.120.042
Jur/Fak : Teknik Industri/Teknik

Mengesahkan,
Dosen Pembimbing


Ratnanto Fitriadi S.T., M.T.

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN ULANG PRODUK PTI 1 MENGGUNAKAN METODE *REVERSE ENGINEERING* (Studi kasus di Laboratorium Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Surakarta)

Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Dihadapan Dewan Penguji

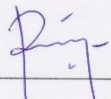
Hari/Tanggal : Rabu, 26 Oktober 2016
Jam : 08:00.....

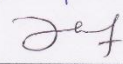
Menyetujui:

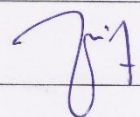
Nama

Tanda Tangan

1. Ratnanto Fitriadi S.T., M.T.
(Ketua)
2. Hafidh Munawir S.T., M.Eng.
(Anggota)
3. Much. Djunaidi S.T., M.T.
(Anggota)


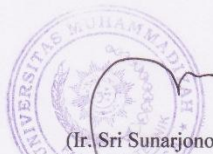


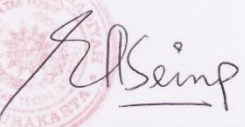





Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui:
Ketua Jurusan Teknik Industri

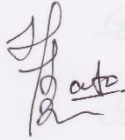


(Ir. Sri Sunarjono M.T., Ph.D.)



(Eko Setiawan, ST, MM, Ph.D.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 26 Oktober 2016



Ganang Fitrianto Wibowo

MOTTO

ذَٰلِكَ الْكِتَابُ لَا رَيْبَ فِيهِ هُدًى لِّلْمُتَّقِينَ ﴿٢﴾

“Kitab (Al Quran) ini tidak ada keraguan padanya; petunjuk bagi mereka yang bertakwa” (QS. Al-Baqarah:2)

“Sugih tanpo bendo, Digdoyo tanpo aji

Trimah mawi pasrah, Sepi pamprih tebih ayirih

Langgeng tanpo susah, tanpo seneng

Anteng manteng, Sugeng jeneng ”

“PAMULATING JATI, PANGGAYUHING JALMO LINUWIH ”

“JANMA TAN KENA KINIRA ”

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Keluarga di Congol Wetan, Boyolali.
2. Bapak Ratnanto Fitriadi S.T., M.T.selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
3. Almamaterku Universitas Muhammadiyah Surakarta
4. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2012
(Terhusus *group* kontrakan gumpang indah)
5. Orang-orang tersayang disekitar
6. Pembaca yang budiman

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “PERANCANGAN ULANG PRODUK PTI 1 MENGGUNAKAN METODE *REVERSE ENGINEERING*”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan program studi strata 1.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tentunya banyak pihak yang terlibat didalamnya yang juga sangat membantu, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Eko Setiawan, ST, MM, Ph.D selaku ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ratnanto Fitriadi S.T., M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan kepada penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ahmad Kholid Al-Ghofari S.T., M.T.dan Much. Djunaidi, ST, MT. selaku Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan kepada penulis guna perbaikan.
5. Bapak Ahmad Kholid Al-Ghofari S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan mengawasi saya pada awal perkuliahan hingga akhir.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membekali ilmu kepada penulis selama masa kuliah.

7. Teman-teman angkatan 2012, 2013 dan 2014 yang telah mendukung dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman Laboratorium Teknik Industri yang selalu mendukung dan memberikan semangat penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Bahwasanya dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan, penulis mohon kritik dan saran dari para pembaca agar laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik di masa yang akan datang.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Surakarta, 26 oktober 2016


Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
ABSTRAKSI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Telaah Penelitian	5
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Pengertian Produk.....	5
2.2.2 Pengembangan Produk.....	6
2.2.3 <i>Reverse Engineering</i>	8
2.2.4 Baterai	10
2.2.4.1 Jenis-jenis Baterai	11
2.2.5 Dinamo DC	13

2.2.5.1	Komponen Dinamo DC.....	14
2.2.5.2	Prinsip Kerja Dinamo DC	15
2.2.5.3	Putaran Motor DC	16
2.2.6	Transmisi.....	17
2.2.6.1	Macam-macam Sabuk (<i>belt</i>)	17
2.2.6.2	Karakteristik Transmisi Sabuk	18
2.2.7	<i>Driver</i>	18
2.2.8	Bluetooth Modul	19
2.2.9	Arduino	21
2.2.9.1	Komponen Arduino.....	22
2.2.9.2	Jenis-jenis Arduino.....	23
2.2.10	Aplikasi Android	26
2.2.10.1	Jenis Perangkat Lunak	26
2.3	Review Jurnal	27
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Objek Penelitian	30
3.2	Prosedur Pengembangan	30
3.3	Diagram Alir Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengumpulan Data	34
4.2	Identifikasi dan Evaluasi Praktikum PTI 1	34
4.3	Tahap <i>Reverse Engineering</i>	35
4.3.1	Pembongkaran Produk.....	36
4.3.2	Kegiatan <i>Assemblyng</i> komponen.....	37
4.3.3	Kegiatan <i>Benchmarking</i>	38
4.3.4	Perancangan Produk	39
4.3.4.1	Skema Sistem Kontrol	47
4.3.4.2	Pengujian fungsi.....	47
4.3.5	Pembuatan Prototipe	48

4.3.5.1 Pengujian Prototipe Sistem Kontrol IC Driver L298N.....	48
4.3.5.2 Perancangan Sistem Kontrol relay 5v <i>single chanel</i>	48
4.3.5.3 Skrip Kontrol Pada Arduino dan Aplikasi	50
4.3.5.4 Pengujian Fungsi Relay 5v <i>Single Chanel</i>	51
4.3.5.5 Pengujian Prototipe dengan Relay 5v <i>Single Chanel</i>	51
4.3.5.6 Skema Transfer Data dan Daya Relay 5V <i>1 Chanel</i>	52
4.4 Pembuatan Produk	52
4.5 Analisa hasil dan pembahsan	53
4.5.1 Analisa hasil kuesioner	53
4.5.2 Analisa produk.....	53
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review jurnal 1	27
Tabel 2.2 Review jurnal 2	28
Tabel 2.3 Review jurnal 3	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidup Produk	6
Gambar 2.2 Diagram alir <i>reverse engineering</i>	10
Gambar 2.3 Komponen Pembentuk Sel Baterai	11
Gambar 2.4 Baterai primer berbentuk silinder.....	12
Gambar 2.5 Contoh Baterai Sekunder dengan Elektrolit Cair	12
Gambar 2.6 Prinsip gerak arus searah.....	14
Gambar 2.7 Komponen dinamo DC	14
Gambar 2.8 Prinsip kerja dinamo DC	15
Gamabr 2.9 Sistem aliran kerja magnet	16
Gambar 2.10 Proses Jangkar Untuk Berputar Melawan Arah Jarum Jam.....	17
Gambar 2.11 Komponen <i>driver</i> L298N.....	19
Gambar 2.12 Komponen Bluetooth Modul HC-05.....	20
Gambar 2.13 Papan Arduino USB.....	21
Gambar 2.14 Komponen Arduino.....	22
Gambar 2.15 Papan Arduino USB.....	23
Gambar 2.16 Arduino serial v2.0.....	24
Gambar 2.17 Arduino Serial dan Arduino Mega	24
Gambar 2.18 Arduino Fio	25
Gambar 2.19 Arduino Lilypad	25
Gambar 2.20 Arduino BT	25
Gambar 2.21 Arduino Nano.....	26
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	33
Gambar 4.1 Pembongkaran mobil produk PTI 1 angkatan 2013.....	36
Gambar 4.2 Pembongkaran mobil RC	36
Gambar 4.3 <i>Assemblyng</i> Mobil PTI 1 Periode 2013.....	37
Gambar 4.4 <i>Assembling</i> Mobil RC	37
Gambar 4.5 Skema <i>Benchmark</i>	38

Gambar 4.6 Skema Perancangan Produk Baru	39
Gambar 4.7 Perancangan Cover Mobil	40
Gambar 4.8 Perancangan Sistem Penggerak.....	40
Gambar 4.9 Gambar Baterai Lippo	41
Gambar 4.10 Perancangan Sistem Kontrol	42
Gambar 4.11 Gambar IC <i>Driver</i> L298N	42
Gambar 4.12 Gambar Bluetooth Module HC-05	44
Gambar 4.13 Gambar Arduino Uno.....	45
Gambar 4.14 Gambar Skrip untuk Arduino dengan Driver L298N.....	46
Gambar 4.15 Gambar User Interface pada Aplikasi Android Driver L298N	46
Gambar 4.16 Gambar Skrip pada Aplikasi Kontroler Driver L298N	47
Gambar 4.17 Gambar Skema Transfer Data dan Daya Pada Driver L298N	47
Gambar 4.18 Gambar Prototipe Sistem Kontrol dengan Driver L298N.....	48
Gambar 4.19 Gambar Prototipe Sistem Kontrol dengan Relay 5v	49
Gambar 4.20 Gambar Relay Modul 5v 1 Chanel.....	50
Gambar 4.21 Gambar Skrip untuk Arduino Dengan Relay 5v	50
Gambar 4.22 Gambar <i>User Inteface</i> untuk Relay	51
Gambar 4.23 Gambar Skrip Pada Aplikasi Kontroler Relay	51
Gambar 4.24 Gambar Skema Transfer Data dan Daya Pada Relay 5v	52
Gambar 4.25 Hasil Produk Baru	53

ABSTRAKSI

Mengacu pada ABET dan BKSTI, teknik industri UMS memiliki tujuan pendidikan *engineering*, yaitu dengan memberikan pengalaman praktek *engineering*. Laboratorium adalah jawabannya, karena praktikum merupakan jantung dari program pendidikan *engineering*, praktikum teknik industri UMS dibedakan menjadi 3 secara fungsi. Praktikum dasar yaitu pengenalan aplikasi di industri, praktikum pendukung statistika untuk analitis dan pemodelan di teknik industri dan praktikum perancangan teknik industri (PTI). Praktikum PTI merupakan praktikum yang terintegrasi dari semester 3 hingga semester 6, dibedakan menjadi 4 aspek utama PTI 1 desain produk, PTI 2 perancangan stasiun kerja, PTI 3 *supply chain management*, PTI 4 perancangan tata letak fasilitas dan industri kreatif. Praktikum PTI 1 desain produk merupakan praktikum yang menghasilkan sebuah produk mainan yang berbahan dasar kayu mahoni, periode terakhir dibuatlah produk PTI 1 dengan tema mobil *sport*, menggunakan kontrol dengan pedal (menggunakan motor AC dan kontrol kabel). Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi pelaksanaan dan evaluasi praktikum PTI 1 oleh praktikan dan asisten, merancang produk mobil PTI 1 yang kreatif dan inovatif menggunakan sistem penggerak berbasis android menggunakan metode *reverse engineering*. Menurut Wibowo (2006) *reverse engineering* (RE) adalah kegiatan analisa sebuah produk yang sudah ada digunakan sebagai acuan untuk mendesain sebuah produk baru dengan pengembangan pada komponen produk tertentu. Kegiatan RE 1. Kegiatan disassembly product 2. Assembly product 3. Benchmarking 4. Perancangan produk baru 5. Pembuatan prototipe. RE dilakukan pada produk remote control dan produk mobil PTI 1 periode terakhir. Identifikasi dan evaluasi praktikum PTI 1 dilakukan dengan metode penyebaran kuesioner kepada 3 angkatan yang sudah melaksanakan praktikum PTI 1 dan juga dari asisten. Untuk pengembangan produk dilakukan dengan inovasi pada bahan produk, yaitu kayu, besi beton eser, akrilik dan aluminium untuk *chassis* dan *body*, *engine* (sistem kontrol berbasis android dan sistem penggerak motor DC). dengan komponen penyusun baterai lippo 7.4 v, arduino uno, bluetooth hc-05 dan relay 5v single channel, motor R540, *belt*, dan *pulley*.

Kata kunci: *Engineer*, Praktikum PTI, *Reverse Engineering*.

ABSTRACT

Referring to ABET and BKSTI, UMS has a purpose industrial engineering engineering education, by providing practical engineering experience. Laboratories is the answer, because the lab is the heart of engineering education program, UMS industrial engineering lab is divided into 3 basis functions. Basic lab work is the introduction of applications in industrial, lab support for analytical and statistical modeling in industrial engineering and industrial engineering design lab (PTI). PTI practicum is an integrated lab of the semester 3 to the 6th semester, divided into 4 main aspects of product design PTI 1, PTI 2 design of work stations, 3 supply chain management PTI, PTI 4 facility layout design and creative industries. Practical PTI 1 product design is a lab that produces a line of toys are made from mahogany, the last period made products PTI 1 with the theme of sports cars, using controls with pedal (using an AC motor and control cables). The purpose of this study is to identify the implementation and evaluation of practicum PTI 1 by the practitioner and assistant, designing products Car PTI 1 creative and innovative use of Android-based propulsion systems using reverse engineering methods. According Wibowo (2006) reverse engineering (RE) is an activity of analysis an existing product is used as a reference for designing a new product with the development of the components of a particular product. RE Activity 1. Activity 2. Assembly product disassembly of product 3. Benchmarking 4. Designing a new product 5. Preparation of the prototype. RE done on remote control products and products PTI 1 periode last car. Identification and evaluation of practicum PTI 1 was conducted by distributing questionnaires to three forces are already implementing pratikum PTI 1 and also from Asisiten. For the development of products made with innovation in product materials, namely wood, concrete iron Eser, acrylic and aluminum for the chassis and body, engine (android based control system and DC motor drive systems). the components of the battery lippo 7.4 v, arduino uno, Bluetooth hc-05 and the relay 5v single channel, R540 motors, belt and pulley.

Keywords: Engineer, Practical PTI, Reverse Engineering.